

## EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE *EARNED VALUE ANALYSIS*

**Triono Agung Dumadi<sup>1</sup>, Sri Sunarjono<sup>2</sup>, Muh. Nur Sahid<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup>Dosen Magister Teknik Sipil, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Surakarta 57102 Telp 0271 717417 ext 159

Email: Sri.Sunarjono@ums.ac.id

### Abstrak

*Evaluasi proyek diperlukan agar kemajuan pekerjaan dapat diketahui, dan bila terjadi keterlambatan dapat segera diantisipasi. Penelitian ini mengambil studi kasus sebuah proyek pembangunan gedung berlantai lima bernilai tender sebesar Rp. 9,473 Milyar dengan durasi waktu 26 minggu yang mengalami keterlambatan. Paper ini melaporkan hasil penelitian terhadap proyek tersebut, baik tentang kemajuannya, cara evaluasi, dan usaha optimalisasi proyek. Evaluasi kemajuan proyek dilakukan dengan membandingkan antara realisasi dan rencana, terutama berbasis kurva S. Keterlambatan proyek dikendalikan menggunakan metode earned value analysis. Sedangkan optimalisasi dilakukan dengan mempertimbangkan perpendekan durasi proyek dan dampak biayanya berdasarkan metode crash. Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa proyek terlambat 19,7% pada minggu ke-13. Keterlambatan disebabkan terutama oleh masalah terkait dengan sumber daya manusia, pemilihan metode pelaksanaan, dan kesulitan material. Keterlambatan ini menyebabkan proyek perlu dijadwal ulang atau reschedule. Penjadwalan ulang dilakukan dengan penambahan sumber daya manusia, pemberlakuan jam lembur, menyusun urutan pekerjaan, serta melakukan crash program. Beberapa pekerjaan mengalami perubahan durasi serta perubahan lintasan kritis. Walau proyek terlambat, berdasarkan perhitungan Earned Value Analysis, ternyata proyek tidak over budget. Penyelesaian sisa pekerjaan proyek masih memerlukan biaya sekitar Rp 6,926 milyar atau sekitar 50,06% dari RAB, dengan estimasi nilai kerugian proyek mencapai sekitar Rp 726 juta atau sebesar 5,25% dari RAB. Optimalisasi dilakukan berdasarkan data penjadwalan ulang, kemudian dilakukan upaya percepatan durasi proyek. Durasi optimal didapatkan 24 minggu dengan penghematan proyek sebesar Rp. 111,135 juta atau sekitar 1,18%, sehingga total biaya proyek hasil optimalisasi sebesar Rp. 9,362 milyar, atau sebesar 98,63% dari total biaya proyek dalam kontrak.*

**Kata kunci:** *earned value analysis; evaluasi proyek; kurva S; optimalisasi; rencana kerja ulang*

### Pendahuluan

Manajemen proyek mencakup pengelolaan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian (Widiasantri dan Lenggogeni, 2013). Dalam hal pengendalian, berbagai langkah telah dikaji agar proyek dapat selesai tepat waktu, tepat biaya, serta tepat mutu. Evaluasi proyek merupakan bagian dari agenda pengendalian agar proyek dapat dilaksanakan tepat mutu, waktu, dan biaya, serta diselesaikan secara efektif dan efisiensi. Pelaksanaan proyek secara efektif dan efisien akan menghasilkan benefit tanpa harus mereduksi mutu produk pekerjaan.

Dalam pengendalian biaya dan waktu ini telah diperkenalkan konsep *Earned Value* atau konsep nilai hasil. Metode *Earned Value* (nilai hasil) memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan. Konsep lain yang diperkenalkan dalam pengendalian waktu pelaksanaan proyek adalah konsep optimalisasi. Optimalisasi adalah suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya (Heizer dan Render, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk evaluasi rencana dan realisasi pelaksanaan proyek pembangunan gedung berlantai 5, menyusun rencana kerja ulang pelaksanaan proyek menggunakan *Precedence Diagram Methode*, dan optimalisasi biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek.

### Konsep Earned Value (Nilai Hasil)

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan atau diselesaikan (*budgeted cost of work performed*). Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan (Soeharto, 1997).

Konsep dasar nilai hasil dapat dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Indikator yang digunakan adalah biaya aktual (*actual cost*), nilai hasil (*earned value*) dan jadwal anggaran (*planned value*). Dalam kaitan ini, perlu dipahami beberapa hal berikut ini:

- Biaya Aktual atau *Actual Cost of Work Performed* (ACWP) adalah jumlah biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun pelaporan tertentu.
- Nilai Hasil (*Earned Value = EV*) atau *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) adalah nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.
- Jadwal Anggaran (*Planned Value = PV*) atau *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

### Varians biaya dan jadwal terpadu

Varians Biaya (CV) =  $EV - AC = BCWP - ACWP$

Negative (-) = Cost Overrun; Nol (0) = sesuai biaya; Positive (+) = Cost Underrun

Varians Jadwal (SV) =  $EV - PV = BCWP - BCWS$

Negative (-) = terlambat dari jadwal; Nol (0) = tepat waktu; Positive (+) = lebih cepat dari jadwal

### Indeks produktivitas dan kinerja

Indeks Kinerja Biaya (CPI) =  $EV / AC = BCWP / ACWP$

Indeks Kinerja Jadwal (SPI) =  $EV / PV = BCWP / BCWS$

dengan kriteria indeks kinerja (*performance indeks*):

- Indeks kinerja < 1, berarti pengeluaran lebih besar daripada anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan kegiatan.
- Indeks kinerja > 1, maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- Indeks kinerja makin besar perbedaannya dari angka 1, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu pengkajian lebih dalam apakah mungkin perencanaannya atau anggaran yang justru tidak realistis.

### Proyeksi pengeluaran biaya dan jangka waktu penyelesaian proyek

ETC =  $(BAC - BCWP) / CPI$

EAC =  $ACWP + \{(BAC - BCWP) / CPI\}$

di mana :

- BAC (*Budgeted At Completion*) = Anggaran Biaya Proyek Keseluruhan
- SPI (*Schedule Performance Indeks*) = Indeks Kinerja Jadwal
- CPI (*Cost Performance Indeks*) = Indeks Kinerja Biaya
- ETC (*Estimate Temporary Cost*) = Prakiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa
- EAC (*Estimate Temporary Cost*) = Prakiraan Total Biaya Proyek
- ETS (*Estimate Temporary Schedule*) = Prakiraan Waktu Untuk Pekerjaan Yang Tersisa
- EAS (*Estimate All Schedule*) = Prakiraan Total Waktu Proyek

### Konsep Optimalisasi Proyek

Analisis optimasi diartikan sebagai suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya. Proses memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian total dapat dikurangi disebut sebagai crashing proyek (Heizer dan Render, 2005). Durasi crashing maksimum suatu aktivitas adalah durasi yang tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya bukan merupakan hambatan (Soeharto, 1997).

Untuk menganalisis percepatan durasi proyek menurut Ahuja terdapat langkah-langkah yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

- Menentukan durasi normal dengan menggunakan jaringan kerja dan biaya proyek normal.
- Menentukan lintasan kritis durasi proyek normal

- c) Mentabelkan durasi normal dan durasi yang dipercepat serta semua biaya untuk semua kegiatan.
- d) Menghitung dan mentabelkan *cost slope* dari setiap kegiatan.
- e) Mengurangi durasi kegiatan-kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan kritis yang mempunyai kombinasi nilai *cost slope* terkecil. Setiap kegiatan kritis tersebut dipercepat sampai waktu percepatan yang dikehendaki tercapai atau terbentuk lintasan kritis yang baru.
- f) Setelah terbentuk lintasan kritis yang baru waktu kegiatan kritis tersebut dipersingkat sehingga mempunyai nilai *slope cost* terkecil. Apa bila terdapat beberapa lintasan kritis, maka perlu dipersingkat kegiatan-kegiatan pada lintasan kritis secara bersamaan, jika hal tersebut dapat mengurangi durasi proyek secara keseluruhan.
- g) Pada setiap langkah, periksa apakah terdapat waktu tenggang atau *float* dalam setiap kegiatan, jika ada maka kegiatan tersebut dapat diperlambat untuk mengurangi biaya proyek.
- h) Pada setiap siklus percepatan waktu, dihitung biaya proyek dari durasi proyek yang baru, maentabelkan dan plot titik-titik tersebut ke grafik biaya-waktu proyek.
- i) Lanjutkan sampai tidak ada lagi kemungkinan percepatan yang dapat dilakukan hal ini disebut dengan titik percepatan.
- j) Plot biaya tidak langsung proyek ke dalam grafik biaya dan waktu yang sama.
- k) Jumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk biaya total proyek pada setiap durasi waktu.  
Gunakan kurva biaya total proyek tersebut untuk menentukan waktu optimum untuk (penyelesaian dengan biaya terendah), atau biaya proyek sesuai jadwal yang dikehendaki.

### Metode Penelitian

Obyek penelitian adalah proyek pembangunan berlantai 5. Data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain mengenai masalah di lapangan terkait progres atau kemajuan pelaksanaan proyek dalam hal biaya dan waktu. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan antara lain RAB, RAP, Analisa Harga Satuan Pekerjaan, Laporan Progres Mingguan.

Analisis dilakukan dengan evaluasi jadwal rencana dan jadwal realisasi, dan diperoleh deviasi. Dari deviasi ini akan diketahui apakah proyek mengalami keterlambatan atau tidak. Untuk analisis monitoring proyek lebih lanjut, dilakukan analisis dengan metode Earned Value untuk memperkirakan waktu dan biaya proyek keseluruhan. Dari hasil monitoring dan evaluasi dapat diketahui apakah proyek akan terlambat atau selesai sebelum waktu yang direncanakan. Apabila proyek diperkirakan terlambat, maka harus direncanakan penjadwalan ulang dilakukan agar proyek dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang direncanakan. Langkah pengendalian proyek berikutnya adalah optimalisasi proyek dengan metode crash. Optimalisasi proyek merupakan salah satu usaha yang dilakukan agar proyek dapat selesai lebih cepat dari yang dijadwalkan dengan mempertimbangkan unsur biaya proyek

### Presentasi Data Dan Pembahasan

#### Evaluasi rencana dan realisasi proyek

Berdasarkan hasil evaluasi laporan mingguan maka dapat diketahui deviasi proyek dari minggu ke-1 hingga minggu ke-13 seperti Tabel 1.

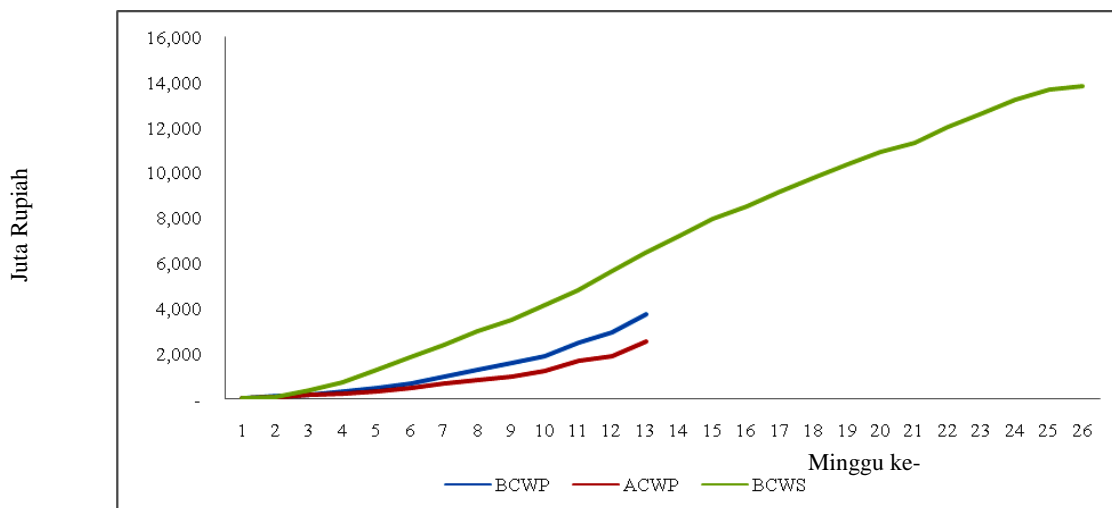
**Tabel 1. Analisis Progress Mingguan Proyek**

Minggu ke	Rencana (%)	Realisasi (%)	Deviasi / Keterlambatan (%)
1	0,185	0,174	0,011
2	0,406	0,784	(0,378)
3	2,881	1,427	1,454
4	5,355	2,314	3,041
5	9,238	3,554	5,684
6	13,124	4,849	8,275
7	17,424	7,077	10,347
8	21,754	9,292	12,482
9	25,173	11,248	13,925
10	30,012	13,650	16,361
11	34,589	17,749	16,840
12	40,697	21,222	19,476
13	46,667	26,908	19,759

Keterlambatan proyek ini disebabkan adanya beberapa masalah di lapangan terkait dengan sumber daya manusia, pemilihan metode pelaksanaan, kesulitan material, dan masalah lainnya.

**Perhitungan earned value analysis**

Perbandingan nilai ACWP, BCWP, dan BCWS dari minggu ke-1 hingga minggu ke-13 dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Grafik BCWP, ACWP, dan BCWS**

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai kurva BCWS berada di atas kurva BCWP dan ACWP, yang artinya jadwal yang direncanakan belum dapat terpenuhi pada minggu ke-1 hingga minggu ke-13, atau proyek dikatakan terlambat dari jadwal. Sedangkan kurva BWCP terletak di atas kurva ACWP, yang artinya biaya aktual pelaksanaan proyek di bawah biaya yang direncanakan atau dapat dikatakan proyek mendapatkan keuntungan.

Untuk perkiraan waktu dan biaya proyek, dilakukan analisis lebih lanjut dengan menghitung nilai CPI, SPI, CV, SV, ETC, EAC, dan VAC seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2 Earned Value Analysis Terms**

Term	Nilai	Interpretasi
BCWS	Rp 6.457.317.266	Proyek direncanakan pada minggu ke-13 telah mencapai progress pekerjaan senilai Rp 6.457.317.266
BCWP	Rp 3.723.250.659	Pada minggu ke-13 realisasi progress proyek senilai Rp 3.723.250.659
ACWP	Rp 2.550.000.000	Biaya aktual yang telah dikeluarkan proyek pada minggu ke-13 senilai Rp 2.550.000.000
CPI	1,46	Nilai CPI pada minggu ke-13 lebih dari 1, sehingga dapat dikatakan proyek <i>under budget</i>
SPI	0,57	Nilai SPI pada minggu ke-13 kurang dari 1, sehingga dapat dikatakan proyek terlambat
CV	Rp 1.173.250.659	Nilai CV pada minggu ke-13 positif, sehingga dapat dikatakan proyek <i>under budget</i>
SV	Rp (2.734.066.607)	Nilai SV pada minggu ke-13 negatif, sehingga dapat dikatakan proyek mengalami keterlambatan
ETC	Rp6.926.681.111	Pada minggu ke-13, diperkirakan biaya proyek masih membutuhkan Rp6.926.681.111 hingga penyelesaian proyek
EAC	Rp14.563.098.667	Pada minggu ke-13 diperkirakan proyek akan menghabiskan biaya sebesar Rp14.563.098.667
VAC	Rp (726.212.711)	Pada minggu ke-13 diperkirakan pada akhir proyek akan mendapat kerugian sebesar Rp 726.212.711

Dari hasil *Earned Value Analysis* diketahui bahwa proyek ini terlambat dari jadwal, tetapi tidak *over budget*. Dan diperkirakan proyek ini masih memerlukan sisa dana sebesar Rp 6.926.681.111,- untuk menyelesaikan proyek, dengan total biaya proyeknya sebesar Rp 14.563.098.667,-.(105,25%). Kerugian proyek ini diperkirakan sebesar Rp 726.212.711,-.(5,25%)

**Optimalisasi Proyek**

Setelah dilakukan monitoring proyek pada minggu ke-13, didapati bahwa proyek diperkirakan akan mengalami keterlambatan. Beberapa langkah yang dapat dilakukan agar proyek dapat selesai tepat waktu adalah dengan penjadwalan ulang, penambahan sumber daya manusia, pemberlakuan jam lembur, membuat jadwal ulang proyek, serta melakukan *crash program*.

Penjadwalan ulang atau *reschedule* dilakukan agar proyek yang direncanakan dalam 26 minggu dapat selesai tepat waktu. Beberapa pekerjaan mengalami perubahan durasi serta perubahan lintasan kritis.

Perhitungan biaya percepatan pekerjaan pada *crash program* dilakukan pada biaya langsung, yaitu biaya tenaga kerja yang dibutuhkan. Sedangkan untuk biaya tidak langsung diperkirakan semakin cepat waktu penyelesaian proyek, maka akan semakin kecil biaya tidak langsung yang dikeluarkan.

Biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada proyek ini dihitung berdasarkan biaya rencana anggaran pelaksanaan (RAP). Besarnya biaya langsung dan biaya tidak langsung diperkirakan sebesar 85% untuk biaya langsung dan 15% untuk biaya tidak langsung (Rahman, 2010). Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

Biaya Proyek (RAP) = Rp13.836.885.957  
 Biaya langsung = Rp8.052.266.685  
 Biaya tidak langsung = Rp 1.420.988.238 = Rp 54.653.394/mgg

1) *Crash Program* dengan Durasi 25 minggu

Pada proyek Pembangunan ini direncanakan waktu penyelesaian proyek dalam 26 minggu. Analisis percepatan waktu penyelesaian proyek menjadi 25 minggu dapat dilihat pada Tabel 3. Pekerjaan tersebut dipilih untuk dipercepat durasinya karena pekerjaan-pekerjaan di atas terletak di lintasan kritis dan apabila dikurangi durasinya akan mempengaruhi percepatan durasi proyek secara keseluruhan.

2) *Crash Program* dengan Durasi 24 minggu

Untuk optimalisasi proyek dengan durasi 24 minggu, terdapat pengurangan durasi untuk masing-masing pekerjaan seperti pada Tabel 4, dan perubahan biaya langsung pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 3 Pekerjaan yang Dipercepat Durasinya serta Biaya Percepatannya untuk Durasi 25 minggu**

No.	Pekerjaan	Normal Durasi (minggu)	Crash Durasi (minggu)	Normal Biaya (Rp)	Crash Biaya (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan	23	22	387.993.634	387.826.134
2	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dasar	5	4	28.861.685	28.864.185
3	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dua	4	3	26.332.344	26.342.344
4	Pekerjaan Pengecatan Lantai Tiga	4	3	26.332.344	26.342.344
5	Pekerjaan Pengecatan Lantai Empat	3	2	26.332.344	26.297.344
6	Pekerjaan Pengecatan Lantai Lima	3	2	33.849.584	33.772.084
7	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dak	3	2	7.082.258	6.957.258
8	Pekerjaan Pengecatan Atap	3	2	5.618.354	5.408.354
9	Pengecatan Lantai Dasar Gedung Serba Guna	5	4	20.863.766	20.738.766
10	Pengecatan Lantai Dua Gedung Serba Guna	5	4	16.394.829	16.227.329
11	Pengecatan Atap Gedung Serba Guna	3	2	14.782.807	14.700.307

**Tabel 4 Pekerjaan yang Dipercepat Durasinya serta Biaya Percepatannya untuk Durasi 24 minggu**

No.	Pekerjaan	Normal Durasi (minggu)	Crash Durasi (minggu)	Normal Biaya (Rp)	Crash Biaya (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan	23	21	387.993.634	387.826.134
2	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dasar	5	3	28.861.685	28.779.185
3	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dua	4	2	26.332.344	26.252.344
4	Pekerjaan Pengecatan Lantai Tiga	4	2	26.332.344	26.252.344
5	Pekerjaan Pengecatan Lantai Empat	3	1	26.332.344	26.231.094
6	Pekerjaan Pengecatan Lantai Lima	3	1	33.849.584	33.727.084
7	Pekerjaan Pengecatan Lantai Dak	3	1	7.082.258	6.936.008
8	Pekerjaan Pengecatan Atap	3	1	5.618.354	5.450.854

No.	Pekerjaan	Normal Durasi (minggu)	Crash Durasi (minggu)	Normal Biaya (Rp)	Crash Biaya (Rp)
9	Pengecatan Lantai Dasar Gedung Serba Guna	5	3	20.863.766	20.696.266
10	Pengecatan Lantai Dua Gedung Serba Guna	5	3	16.394.829	16.248.579
11	Pengecatan Atap Gedung Serba Guna	3	1	14.782.807	14.657.807
12	Pengecatan Penutup Atap dan Plafond	4	3	80.718.776	80.568.776
13	Pengecatan Penutup Atap dan Plafond G. Serbaguna	4	3	176.416.311	176.123.811

### Perbandingan Optimalisasi Proyek dengan Durasi 25 minggu dan 24 minggu

Dari hasil analisis *crash program* dapat diketahui bahwa biaya *crash* pada seluruh item pekerjaan yang dipercepat durasinya lebih rendah dibanding biaya normal pekerjaan. Hal ini disebabkan durasi normal yang direncanakan tidak optimal, sehingga penggunaan tenaga kerjanya terkesan boros dan biaya tidak langsung pekerjaan juga lebih tinggi karena durasi pekerjaan yang lebih lama. Biaya langsung dipengaruhi oleh penggunaan tenaga kerja pada proyek, sedangkan biaya tidak langsung dipengaruhi oleh durasi pekerjaan.

Pada biaya langsung pada normal durasi (26 minggu) lebih tinggi dibanding biaya langsung pada *crash* durasi. Demikian pula pada biaya tidak langsung, biaya tidak langsung pada normal durasi lebih tinggi dibanding biaya tidak langsung pada *crash* durasi. Perbedaan antara keduanya terletak pada slope kemiringan kurvanya. Pada biaya tidak langsung, semakin banyak pengurangan durasinya, maka biaya tidak langsungnya akan semakin kecil.

Setelah dilakukan *crash program*, maka waktu dan biaya proyek ditampilkan pada Tabel 5. Dengan melakukan penjadwalan ulang proyek menjadi 25 minggu, maka biaya proyek menjadi Rp 9.417.634.029,- (99,41%) dan proyek mendapat keuntungan sebesar Rp 55.620.894,- (0,59%). Sedangkan apabila dilakukan optimalisasi menjadi 24 minggu, maka biaya proyek menjadi Rp 9.362.119.385,- (98,63%) dan proyek mendapat keuntungan sebesar Rp 111.135.538,- (1,17%). Maka pada proyek ini dapat dikatakan optimal apabila durasinya menjadi 24 minggu. Sedangkan pada durasi *crash* 23 minggu, jadwal optimalisasi tidak dapat disusun. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa pekerjaan yang baru dimulai pada minggu ke 23, sehingga tidak memungkinkan untuk memotong durasi pekerjaan-pekerjaan tersebut.

**Tabel 5 Biaya Proyek Setelah Dilakukan *Crash Program***

	Normal Durasi (26 minggu)	Crash Durasi (25 minggu)	Crash Durasi (24 minggu)	Crash Durasi (23 minggu)
Biaya Langsung	Rp 8.052.266.685,-	Rp 8.051.299.185,-	Rp 8.050.437.935,-	Tidak dapat disusun
Biaya Tidak Langsung	Rp 1.420.988.238,-	Rp 1.366.334.845,-	Rp 1.311.681.451,-	
Total Biaya Proyek	Rp 9.473.254.923,-	Rp 9.417.634.029,-	Rp 9.362.119.385,-	

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan *Earned Value Analysis*, proyek pembangunan gedung berlantai 5 ini mengalami keterlambatan, karena baru menyelesaikan proyek 57,6% (nilai SPI) dari yang dijadwalkan. Tetapi proyek ini tidak mengalami kelebihan biaya, karena nilai CPI lebih dari satu. Proyek diperkirakan masih memerlukan dana sebesar Rp 6.926.681.111,- atau 50,06% dari RAB untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga total biaya proyeknya menjadi sebesar Rp 14.563.098.667,-(105,25%). Kerugian proyek ini diperkirakan sebesar Rp 726.212.711,- atau sebesar 5,25% dari RAB. Untuk mencegah terjadinya kerugian pada proyek ini maka terdapat berbagai metode yang dapat ditempuh, antara lain dengan mengubah metode pelaksanaan, memberlakukan jam lembur, atau dengan menghitung optimalisasi proyek.
2. Rencana kerja ulang proyek disusun untuk mengantisipasi keterlambatan proyek pembangunan ini, rencana kerja ulang disusun dalam durasi yang sama yaitu 26 minggu dengan merubah durasi pada beberapa pekerjaan karena proyek mengalami keterlambatan sebesar 19,759%.
3. Berdasarkan Optimalisasi proyek yang telah dilakukan maka durasi proyek dapat berkurang 1 minggu (menjadi 25 minggu), dan biaya proyek berkurang Rp 55.620.894,- atau menjadi Rp 9.417.634.029,-(99,41%). Sedangkan dengan mengurangi durasi proyek menjadi 24 minggu biaya proyek berkurang Rp 111.135.538,- atau menjadi Rp 9.362.119.385,-(98,63%). Sedangkan pada durasi *crash* 23 minggu, jadwal optimalisasi tidak dapat disusun dikarenakan terdapat beberapa pekerjaan yang baru dimulai pada minggu ke 23, sehingga tidak memungkinkan untuk memotong durasi pekerjaan-pekerjaan tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa durasi proyek paling optimal adalah 24 minggu.

Saran perbaikan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Dari evaluasi dan monitoring biaya dan jadwal proyek pada minggu ke-13 dengan metode *Earned Value Analysis*, diketahui bahwa proyek diperkirakan akan mengalami kerugian. Pada kondisi ini proyek harus dievaluasi lagi apakah memungkinkan untuk melakukan optimalisasi.
2. Pada optimalisasi proyek dengan metode *crash program*, penambahan tenaga kerja untuk pekerjaan-pekerjaan yang di *crash* seharusnya mengakibatkan pembengkakan biaya. Pada proyek Pembangunan ini penambahan tenaga kerja menimbulkan efisiensi biaya atau mendatangkan keuntungan, sehingga dapat disimpulkan bahwa durasi awal pekerjaan pada penjadwalan proyek ini kurang realistis dalam penyusunan durasi setiap pekerjaan. Pada penjadwalan proyek sebaiknya mempertimbangkan penggunaan sumber daya dengan secara logika teknik pelaksanaan lapangan.

#### Daftar Pustaka

- Anon, (1999), "*Undang-Undang No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi*".
- Abrar Husen, (2011), "*Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian*".
- George J.Ritz, (1994), "*Total Construction Project Management*", Mac Graw Hill Education.
- Harold Kerzner, (1989), "*Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*".
- Dipohusodo, I., (1995), "*Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1*", Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soeharto, I., (1997), "*Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*", Erlangga, Jakarta.
- Widiasantri, I. dan Linggogeni, (2013), "*Manajemen Konstruksi*", Penerbit Rosda.
- Rahman, I., (2010), "*Earned Value Analysis Terhadap Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas Mipa Uns)*", Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Reksohadiprodjo, S., (2001), "*Manajemen Personalia*", Edisi Kedua, Cetakan Pertama, Penerbit BPFE UGM, Yogyakarta.
- Ervianto, W., I., (2005), "*Manajemen Proyek Konstruksi*", Andi, Yogyakarta.